

Keravan infrahankkeiden kustannusseuranta



Visamäen korkeakoulukeskus, rakennus- ja yhdyskuntatekniikka

rakennusmestari (AMK)

Kevätlukukausi, 2020

Mika Spets

Rakennustekniikka/Rakennusmestari
Visamäki

Tekijä	Mika Spets	Vuosi 2020
Työn nimi	Keravan infrahankkeiden kustannusseuranta	
Työn ohjaaja/t	Jari Mustonen HAMK/ Rainer Siren DI Keravan kaupunki	

TIIVISTELMÄ

Opinnäytetyöni tarkoituksena oli kehittää Keravan infrapalveluiden kustannusseurantaa ja samalla tutkia, miten hankkeiden kustannukset kehittyvät suunnitteluvaiheesta toteutukseen.

Tilajana työlle toimi Keravan kaupungin infrapalvelut, jossa toimin kesän 2019 työnjohtajana.

Opinnäytetyön tavoitteena oli rakentaa Excel-laskentaohjelmalla toimiva kustannustenseurantaväline urakan aikana ja jälkilaskentaa varten yhteistyössä jo toimivan järjestelmän kanssa. Opinnäytetyössä esitellään kolme eri kustannuslaskentaohjelmaa pääkohdittain ja tutustutaan Keravan infrapalveluiden hankkeiden kustannuksien rakentumiseen ja laskujen tiliöintivaiheeseen.

Tietoa työhön on hankittu Keravan kaupungin julkaisuista, yritysten internetsivuilta, kirjoista, eri lakipykälästä ja infrapalveluiden henkilöstön haastatteluista.

Opinnäytetyöni tuloksena Keravan kaupungin infrapalveluille tuotettiin kustannusten seuranta työväline.

Avainsanat Kustannukset, kustannusten seuranta, suunnittelu, toteutus

Sivut 26

Degree Programme in Construction Management
Hämeenlinna University Centre

Author	Mika Spets	Year 2020
Subject	Cost Monitoring of Infrastructure Projects in Kerava	
Supervisors	Jari Mustonen HAMK/Rainer Siren city of Kerava	

ABSTRACT

The purpose of this Bachelor's thesis was to develop the monitoring of costs in infrastructure services of Kerava and to study how the costs of projects develop from the planning stage to the implementation. The thesis was commissioned by the City of Kerava Infrastructure Services.

The aim of the thesis was to build a cost tracking tool for post-calculation using the Excel calculation program, in collaboration with an already operating system. Three different cost programs were discussed in detail and the cost structure of projects of Kerava Infrastructure Services were familiarized with including the invoice posting phase.

Information for the thesis was obtained from the publications of the city of Kerava, corporate websites, books, various laws and interviews with infrastructure personnel.

As a result of the thesis a cost tracking tool was produced for the city of Kerava Infrastructure Services.

Keywords costs, cost monitoring, designing, implementation

Pages 26 pages

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	4
2	INFRAHANKKEIDEN KUSTANNUSSEURANTA.....	5
2.1	Kustannushallinnan vaiheet ja tavoitteet	5
2.2	Vaiheiden vaikutus kustannuksiin.....	5
2.3	Keravan suunnittelumalli	6
2.4	InfraRyl-nimikkeistö	7
2.4.1	Rakennusosanimikkeistö	7
2.4.2	Hankeosanimikkeistö.....	8
3	KUSTANNUSSEURANTAOHJELMAT	8
3.1	Fore -kustannuslaskentaohjelma	8
3.2	Tocoman kustannuslaskentaohjelma	11
3.3	RT -kustannuslaskentaohjelma	16
4	INFRAPALVELUIDEN TOIMINTAMALLI.....	17
4.1	Puitesopimusmuotoiset työt.....	19
4.2	KVR-urakointi	19
5	RONDO R8.....	20
5.1	Tietojen syöttö	21
6	ESITYS KERAVAN KUSTANNUSSEURANTAMALLISTA	22
6.1	9 -jako.....	22
6.2	4 -jako.....	23
7	POHDINNAT JA JATKOKEHITYSAJATUKSET	23
	LÄHTEET	25

1 JOHDANTO

Lähtökohdat opinnäytetyöni aiheeseen sain suorittaessani työnjohtoharjoittelua Keravan kaupungin infrapalveluiden osastolla, jossa toimin keuhdalla 2019 kolmen kuukauden ajan työnjohtajana infrarakentamisen ja vesihuollon hankkeissa. Kaupungin infrajohtaja Rainer Siren tarjosi mahdollisuutta yhdessä heidän kanssaan lähteä kehittämään Keravan kaupungin infrahankkeiden kustannusseurantajärjestelmää.

Keravan kaupunki on tunnettu vahvasta talousosaamisestaan. Kaupungin strategiaan kuuluu investointien vahva omistajaohjaus, suunnittelun toteutus ja laadukas toteutuksen valvonta sekä tuotannon ohjaus. (Keravan kaupunkistrategia 2025, n.d. s. 5)

Keravan kaupungin infrapalvelut kuuluvat kaupunkitekniikan toimialaan. Infrapalveluiden vastuualuejohtajana toimii Rainer Siren, Infrajohtaja. Infrapalveluiden alaisuuteen kuuluvat liikennesuunnittelu, infran suunnittelu, kunnossapito, infran rakentaminen, viherpalvelut ja vesihuolto. Kaupungin varikko ja sen korjaamatoiminta kuuluu myös kaupunkitekniikan yksikköön. Kunnossapidolla ja viherpalveluilla on oman henkilöstön lisäksi omaa kalustoa, joten varikko toimii kaluston säilytysalueena. Säilytyksen lisäksi kalustolle on varmistettava huolto- ja korjausmahdollisuus. (Siren, haastattelu 18.3.2020)

Keravan infrapalveluiden toimintakulut vuodelle 2020 ovat 12 230 000 €, tuosta summasta 8 210 000 katetaan infrapalveluiden toimintakuluilla. Infran suunnittelun ja rakentamisen puolella isompien hankkeiden osalta vuosi 2020 näyttää menevän suunnitellusti. Kaskelan kaava-alueen rakentamisenvaihe 2:n käynnistyminen, Aleksis Kiven tien saneeraus ja Koivulan työpaikka-alueen rakentaminen. (Siren, haastattelu 18.3.2020)

Keravan kaupungin infrahankkeet suoritetaan pääsääntöisesti omajohtoisina töinä, mutta erityisosaamista vaativat ja isot uudiskohteet kilpailutetaan kokonaisurakkana. Kaupungin omat suunnittelijat tekevät resurssien mukaan suunnitteluvaiheen laskelmat tuleviin hankkeisiin. Puitesopimuksilla alistetut aliurakoitsijat suorittavat työnsä tuntiveloituksien perusteella.

Opinnäytetyöni tarkoituksena on rakentaa Excel-laskentaohjelmalla alusta, jonne jo maksettujen laskujen tiedot hankekohtaisesti viedään ja samalla tarkastelemaan hankkeen kuluja työvaiheittain ja mistä työvaihekustannukset koostuvat.

Opinnäytetyötäni rajattiin keskittymällä infrapalveluiden kustannusten seurantaan hankkeiden jälkilaskennan kautta.

2 INFRAHANKKEIDEN KUSTANNUSSEURANTA

Infrahankkeet Keravan kaupungilla ovat pääosin investointihankkeita. Infrapalveluiden käyttötaloudella ylläpidetään, korjataan ja huolletaan vesiverkostoa. Ne etenevät suunnittelun ja toteutuksen kautta käyttöön. Suunnitteluvaiheessa painottuvat suunnitelmien tarkkuus ja osuvuus. Toteutusvaiheessa puolestaan tärkeää on tehokkuus. (Koskenvesi & Soila, 2018, s. 6)

Rakennushankkeen kustannushallinta määrittää hankkeen lopullisen onnistumisen. Se on laaja kokonaisuus työllistäen osapuolia hankkeen eri vaiheissa. (Koskenvesi & Soila, 2018, s. 5)

Rakennushankkeen onnistunut kustannushallinta on keskeisimpiä tehtäviä hankkeen onnistumisessa. Mikäli kustannustavoitteet eivät toteudu, voi laadukkaastikin tehty hanke epäonnistua. (Vesa, 2020, S. 7)

2.1 Kustannushallinnan vaiheet ja tavoitteet

Kustannushallinnan näkökulmasta hanke voidaan jakaa neljään eri vaiheeseen

- tarveselvitysvaiheen kustannusten ennustamiseen
- hankesuunnitteluvaiheen kustannustavoitteen määrittämiseen
- rakennussuunnitteluvaiheen kustannusohjaukseen
- tuotantovaiheen hankelaskentaan. (Lindholm, 2009, s. 6 – 7)

Tuotantovaihe jaetaan edelleen

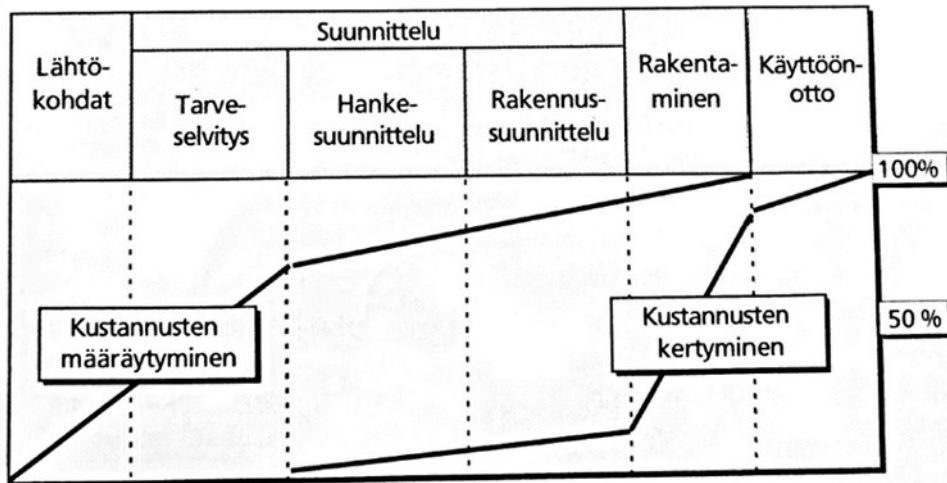
- kustannusarviolaskelmaan
- tarjouslaskentaan
- tuotannon budjetointiin
- työnaikaiseen tarkkailulaskentaan
- jälkilaskentaan. (Lindholm, 2009, s. 7)

2.2 Vaiheiden vaikutus kustannuksiin

Hankkeen kustannuksiin voidaan voimakkaimmin vaikuttaa suunnitteluvaiheessa, tällöin tehdään hankkeen keskeisimmät päätökset liittyen hankkeen laajuuteen ja laatutasoon. On merkityksellistä tietää miten hankkeen eri vaiheiden kustannukset jakautuvat.

Kuvassa 1 on esitetty kustannusten jakautuminen rakennushankkeessa. (Lindholm, 2009, s. 9)

Kuva 1. Kustannusten määräytyminen ja kertyminen rakennushankkeessa (Lindholm, M. 2009, s. 9)



Kuvassa 2 on esitetty kustannushallinnan tavoitteet taulukkona hankkeen eri vaiheissa.

Kuva 2. Kustannushallinnan tavoite hankkeen eri vaiheissa (Lindholm, M. 2009, s. 7)

HANKKEEN VAIHEET	TAVOITE
Hankesuunnittelu	Hankkeen kustannus-, laatu- ja laajuustavoitteiden määrittäminen
RAKENNUSSUUNNITTELU	
Ehdotusvaihe	Tavoitteita vastaavan suunnitteluratkaisun etsintä ja valinta, kustannustavoitteen testaus
Luonnosvaihe ja toteutussuunnitelmien valmisteluvaihe	Tavoitteita vastaavan suunnitteluratkaisun etsintä ja valinta, kustannustavoitteen testaus
Rakentamisen valmistelu	Omakustannus- tai tarjoushinnan määrittäminen, hankkeen kustannustavoitteessa pysymisen testaus
RAKENTAMINEN	
Rakentaminen	Rakennustyön ohjaus kustannus-, laatu- ja laajuustavoitteisiin. Muutostöiden kustannusten määrittäminen.
Hankkeen loppuselvitys	Jälkilaskelman laatiminen ja loppuanalyysi

2.3 Keravan suunnittelumalli

Keravan kaupungin suunnittelu tapahtuu pääosin asemakaavoitetulla alueella. Kaavoitusosasto laatii kaavoitusvaiheessa osallistumis- ja

arviointisuunnitelman (OAS), jonka pohjalta tehdään kaavaluonnos ja lopullinen kaavaehdotus.

Kaavan alkuvaiheessa arvioidaan myös infrarakentamisen tarve kaavoitettavalle alueelle. Tämän jälkeen infran ja liikennepuolen suunnittelutiimit yhteistyössä tekevät päätökset ja suunnitelmat kyseessä olevan kaava-alueen tarpeen mukaan. Osa infran suunnittelutöistä suoritetaan kilpailuttamalla tai puitesopimuksin konsulttitoimintana. (Kaija, 2020a)

Keravan infran suunnittelu kiinnittää huomiotaan erityisesti teknisten ratkaisuiden valintaan, jossa lopputuotteen toimivuus ja laatu halutaan varmistaa aina rakentamisesta, kunnossa- ja ylläpitoon asti. (Kaija, 2020a)

2.4 InfraRyl-nimikkeistö

Nimikkeistöä on tarkoitettu käytettäväksi kaikissa infrarakentamisen uudis-, laajennus- ja saneerausinvestoinneissa. Nimikkeistöä käyttämällä kuvataan suunnitteluratkaisu rakennusosina ja vastuut hankepalveluina hankkeen suunnitteluvaiheissa ja eri toteutusmuodoissa. (Infra 2015 Rakennusosa- ja hankenimikkeistö, 2015, s. 2)

Toimiva ja luotettava tiedonvaihto on keskeisessä roolissa hankkeen onnistumisen kannalta. Tätä varten on kehitetty hanketta mallintava nimikkeistö, Infra 2015 Rakennusosa- ja hankenimikkeistö. Nimikkeistö muodostaa yhteisen perustan eri toimijoiden tiedonvaihdolle, sekä kattaa kaikki infra-alan lopputuotteet. Nimikkeistöllä kuvataan hankkeen suunnittelun lopputulosta ja laadullisia vaatimuksia.

Rakennusosanimikkeistöä käyttämällä hanke mallinnetaan määrinä, kustannuksina ja laadullisina vaatimuksina. (Infra 2015 Rakennusosa- ja hankenimikkeistö, m 2015, s. 1)

2.4.1 Rakennusosanimikkeistö

Virallinen INFRA 2015 Rakennusosa- ja hankenimikkeistö on, nelinumeroinen. Käytännössä se laajenee hankkeittain tai organisaation sisällä laadittavien lisäerittelyjen avulla (Infra 2015 Rakennusosa- ja hankenimikkeistö, määrämittaushje, 2015, s. 9). Rakennusosat on jaoteltu neljään eri pääryhmään, ne ovat

- 1000, maa-, pohja- ja kalliorakenteet
- 2000, päälly- ja pintarakenteet
- 3000, järjestelmät
- 4000, rakennustekniset rakennusosat (Infra 2015 Rakennusosa- ja hankenimikkeistö, 2015, s. 2).

2.4.2 Hankeosanimikkeistö

Hanketehtävät on jaoteltu seuraavasti

- ” 5100, rakentamisen johtotehtävät
- 5200, urakoitsijan yritystehtävät
- 5300, rakentamisen työmaatehtävät ja erityiset työmaakulut
- 5400, työmaapalvelut
- 5500, työmaakalusto
- 5600, suunnittelutehtävät
- 5700, rakennuttamis- ja omistajatehtävät
- 5800, omistajan hoito- ja ylläpitopalvelut” (Infra 2015 Rakennusosa- ja hankenimikkeistö, 2015, s. 2).

3 KUSTANNUSSEURANTAOHJELMAT

Rakennusalan kustannustenlaskentaan tarkoitettuja ohjelmia on tarjolla monelta eri toimittajalta. Seuraavana työssä käydään pääkohtaisesti läpi kolme eri kustannuslaskentaohjelmaa, mukana myös Keravan infrapalveluiden käyttämä Fore -kustannuslaskentaohjelmisto.

Oikean kustannuslaskentaohjelman valitseminen organisaation käyttöön on tärkeää. Osa palveluiden tarjoajista ovat painottaneet tarjolla olevia kirjastoja ja hinnastoja esimerkiksi talonrakennuspuolelle.

3.1 Fore -kustannuslaskentaohjelma

Fore -kustannuslaskentaohjelma palvelualueen tarjoaa Rapal Oy ja se on käytössä Väylävirastolla, yli 30 kaupungissa ja kunnassa ja noin 30 yrityksessä. Fore ohjelmistoa käytetään infrahankkeiden kustannussuunnittelun työkaluna. (Rapal, n.d.)

Fore -palvelussa käyttäjillä on personoitu profiili käytössään. Pääsivun kautta käyttäjä pääsee organisaationsa hankkeisiin käsiksi. Pääsivun kautta on linkit järjestelmän käyttöohjeisiin, uusimpiin uutisiin ja tukipuhelimeen ja -sähköpostiin. (Liikennevirasto, 2012, s. 8)

Palvelun organisaatiokohtainen osuus mahdollistaa käyttäjien, projektien sekä dokumenttien hallinnan. Portaalin yllä-pitotyökalujen avulla käyttäjäorganisaatioiden pääkäyttäjät voivat hallita omien organisaatioidensa hankkeita, projekteja ja niiden käyttöoikeuksia ja niiden välisiä riippuvuuksia käyttöoikeussopimuksien rajoissa. (Liikennevirasto, 2012, s. 8)

Fore -palvelu tarjoaa seuraavat osatuotteet

- Scope
- Hola

- Rola
- Arena

Scope on hankesuunnitteluvaiheen ohjelma. Hankkeen suunnitteluperusteet viedään Scope:n hankeohjelmaksi. Siellä hankkeelle määritetään tavoitteet ja niiden hallinta on mahdollista. Hankeohjelman tarkoituksena on toimia ”hankkeen päiväkirjana” ja ohjauksen välineenä. Hankkeelle määritetään haluttu laajuus ja laatutaso. (Liikennevirasto, 2012, s. 9)

Hola:lla muodostetaan hankkeelle kustannustavoite. Sitä käytetään hankkeen kustannusten arviointiin ja vaihtoehtoverailuun. Hola:n hankeosamallit perustuvat INFRA 2006-nimikkeistön hankeosanimikkeistöön. (Liikennevirasto, 2012, s. 10)

Käyttäjä määrittelee Hola:ssa seuraavat hankeosien ominaisuustiedot ja ne ovat

- Hankkeen sisältämät hankeosat
- Hankeosien laajuus
- Hankeosien laatutaso
- Olosuhdetekijät
- Hankeosalta edellytetyt erityisominaisuudet
- Varaukset (lisä- ja muutostyöt, riskit). (Liikennevirasto, 2012, s. 10)

Kuvassa 3 on esitetty Hola:n työpöytäkäsitys ja rakenneosien tarkennusmahdollisuus. (Marttila, 2020)

Kuva 3. Hola:n työpöytäkäsitys (Fore-portaali. 2020).

The screenshot displays the 'Hankeosan ominaisuudet' (Project Component Characteristics) window in the HOLA software. The window is divided into several sections:

- Yleistiedot (General Information):**
 - Projektin nimi: 211.2421
 - Yksikkökustannus: 243,20 €/m
 - Taustatieto: U
 - Hankeosa: jalkakäytävä ja pyörätie (katu) erillinen
 - Kustannus: 24 319,79 €
 - Laajuus: 100,00 m
- Tuotteen kustannukset (Product Costs):**
 - Mallin versio: 1.482
- PERUSTEDOT (Basic Data):**
 - KLIV-tyyppi: Yhdistetty jalkakäytävä ja pyörätie
- MITOITUSTIEDOT (Dimensioning Data):**
 - Mittava liikennerakennus: 2 jk + 1 pp
 - Väylän leveys [m]: 4,00
 - Käytävän materiaali: Asfaltti
 - Käytävän väylän kalustus: Pintakalustus kalteutuksella sivuun
- MAARAKENTAMINEN (Construction):**
 - Pohjois-suunta: Rautava
 - Tasausvälin ja maaperän välinen eristys [m]: 0,00
 - Rakennuksen materiaali hankkeen sisällä:
 - Kaluste- ja kalteutukset hankkeesta:
- LITTYVÄT RAKENTEET (Adjacent Structures):**
 - Sallittu pinta: 0,00
 - Pohjois-suunta:
- MÄÄRITTEÖT (Specifications):**
 - MÄÄRITTEÖN ESITYSTAPA: Hankeosan pinnan kokonaismäärä
 - Päätytyyppi, eristys [m²]: 400,00
 - Päätytyyppi, eristys [m², PLO]: 0,04
 - Käytävän leveys [m]: 96,00

On the right side of the window, there is a diagram titled '211.2421 jalkakäytävä ja pyörätie (katu) [m] erillinen'. The diagram shows a cross-section of the road with a tree on the left and a road surface on the right. Below the diagram, there is a list of 'Hankeosa sisältää:' (Project component includes):

- suodatinrakennus
- jalkaväyläeristys
- eristysvälin kiertävän kerroksen
- sidoskerroksen
- kalustekerroksen
- maakerroksien riippuen pohjois-suuntaan ja tasausvälin ja maaperän välinen eristys (maakerros, kalteutus, pengertys, pohjois-suunta)
- sivu- / maaperä- tai suojaverkko
- liikenteen ohjauksen kuten heijasteet ja liikennevalot

Below this list, it states 'Hankeosa ei sisällä:' (Project component does not include):

- vesihuollon runkorakenteet
- valaistusrakenteet
- maaperäeristys
- muut järjestelmät

Hola laskee syötettyjen ominaisuustietojen perusteella tuoterakenteita ja hyödyntämällä hinnastoja tavoitekustannus-arvion hankeosittain. Hankeosien määrät on myös mahdollista syöttää käsin tai digitaalisesti Hola:aan tuotuun karttatiedostoon. Hankeosalaskelmia vertaamalla pystyy helposti

seuraamaan hankkeen sisällössä tapahtuneita muutoksia ja niiden tarkoituksenmukaisuuksia hankkeen edetessä. (Liikennevirasto, 2012, s. 10)

Rola on suunnitteluratkaisujen hinnoittelun ja vaihtoehtoverailujen ohjelma. Rola tarjoaa standardihinnaston 4000 panoksiin purettua rakennusosaa. Se noudattaa INFRA 2006 rakennusosa- ja hankenimikkeistöä. Rola:lla määritetään suunnitteluratkaisun mukainen hinnan arviointi hankkeelle. (Liikennevirasto, 2012, s. 10-11)

Rola:n ja Hola:n välisiä laskelmia analysoimalla pystytään arvioimaan hankkeen tavoitteenmukaisuutta. Kustannusarvion laatiminen Rola:lla vaatii, että rakennusosien määrät ovat mitattavissa suunnitelmista. (Liikennevirasto, 2012, s. 11)

Kuvassa 4 on esitetty esimerkkihankkeen näkymä Rola:sta.

Kuva 4. Rola työpöytänäkymä (kuvankaappaus Fore -portaali. 2020).

Tunniste	Rakennusosa	Muistilpanot	Tiedot	Luokittelu	Määrä	Yksikkö	Yksikkökust.	Kustannus	Toiminnot
1129.1	+kuljetuksen lisäkustannus (10-15 km), poistettava ja siirrettävä rakenne				2 000,00	m3ktr	5,64	11 277,00	
1711	Kallion irrotus, h > 1m, 1 000- 5 000 m3ktr, kaupunkialue	(sis. irrotus, kuljetus 1km)			2 000,00	m3ktr	15,29	30 572,60	
1713	Kallion irrotus ja kuljetus läjitykseen, h > 1m, 5 000-100 000 m3ktr, kaupunkialue	(sis. irrotus, kuormaus, kuljet)			2 000,00	m3ktr	16,28	32 551,80	
1714	Kallion irrotus ja kuljetus kerrosrakenteisiin, h > 1m, 1 000- 5 000 m3ktr, kaupunkialue	(sis. irrotus, kuormaus, kuljet)			2 000,00	m3ktr	22,86	45 728,80	
1715	Kallion irrotus ja kuljetus välivarastoon, h > 1m, 1 000- 5 000 m3ktr, kaupunkialue	(sis. irrotus, kuormaus, kuljet)			2 000,00	m3ktr	17,69	35 376,00	
2211.1	V170 viistetty reunatuki luonnonkivistä (lev=170, h=270, h2=150), poltettu tai ristipöähakattu, harmaa				250,00	mtr	81,66	20 414,88	
2211.1	V220 viistetty reunatuki luonnonkivistä (lev=220, h=270, h2=150), poltettu tai ristipöähakattu, harmaa				250,00	mtr	95,88	23 969,88	
2211.21	Upotettava reunatuki betonista, h=120 mm				250,00	mtr	34,25	8 562,28	
2211.21	Upotettava reunatuki betonista, h=80 mm				250,00	mtr	30,54	7 636,05	
2211.23	Luukuvalettu reunatuki betonista, 80 x 130				250,00	mtr	24,78	6 195,65	

Arena:lla tehdään laskelmien yhteenvetoja, seuranta, raportointeja ja vertailuja. Arena käy Hola:n ja Rola:n lisäksi muidenkin kustannuslaskelmajärjestelmien tuottamat laskelmat. (Liikennevirasto, 2012, s. 11)

Keravan infrapalveluiden suunnittelijat käyttävät hankkeiden suunnittelu- vaiheessa Fore -kustannuslaskentaohjelmaa. Tarkemmin ottaen Rolaa silloin kun rakennusosat ja määrät ovat tarkasti tiedossa. Luonnostason suunnittelussa infran suunnittelijat käyttävät Hola palvelua.

Kokemukset infran suunnittelijalla Fore-palvelusta on hyvät, se on helppokäyttöinen työkalu ja sieltä löytyy valmiina infrarakentamisessa käytettävät rakennusosat. Rakennusosat ovat muokattavissa ja niille voidaan helposti ilmoittaa tarkempia lähtötietoja, jotka vaikuttavat lopulliseen hintaan. (Marttila, 2020)

3.2 Tocoman kustannuslaskentaohjelma

Tocoman Kustannuslaskentaohjelma on kehittynyt ja monipuolinen rakennusalan kustannuslaskennan ohjelma. Se on muodostanut standardin koko rakennusalalle. (Tocoman Kustannuslaskenta, n.d.)

Laskentaohjelmalla pystyy laatimaan monipuolisesti ja eri tarkkuustasoilla kustannusarvioita suunnittelun ohjaukseen, tarjouslaskentaan ja tuotannonohjaukseen. Tocoman tarjoaa myös ylläpitämäänsä älykästä kustannustietopohjaa. (Tocoman Kustannuslaskenta, n.d.)

Uuden hankkeen perustamisen yhteydessä sille syötetään yksilöllinen tunnistenumero ja nimi. Kuvassa 5 on esitetty hankkeen tiedot välilehti laskentaohjelmasta.

Kuva 5. Hankkeen tiedot (Tocoman, 2018, s. 12)

Uutta hanketta perustettaessa kustannuslaskentaohjelmaan on mahdollista kopioida vanhan hankkeen suoritteet ja muut valitut tiedot. Halutessaan voi perustaa uuden hankkeen ilman lähtötietoja. Kuvassa 6 on esitetty kopioitavat tiedot.

Kuva 6. Uusi hanke (Tocoman, 2018, s. 11)

Navigointipalkista pääsee hankkeen eri välilehdille täyttämään hankkeen tietoja, panoshinnastoa lukuun ottamatta. Kuvassa 7 on esitetty laskentaohjelman navigointipalkki.

Kuva 7. Navigointipalkki (Tocoman, 2018, s. 7)



Navigointipalkin toiminnot vasemmalta oikealle ovat

- Tilaluettelo
- Rakenne
- Rakennusosalaskelma
- Suoritteet
- Panokset
- Yhteenveto
- Tarjouslaskelma
- Yksikköhintaluettelo
- Tulosta
- Muokkaa panoshinnastoa (Tocoman Kustannuslaskentaohje, 2018, s. 15)

Rakennushanke ja kustannuslaskelma koostuu pienemmistä työtehtävistä, eli suoritteista. Kustannusarvio koostuu suoritteille lasketuista määristä ja hinnoista. Suoritteiden valmistuttua työmaalla, on hanke myös valmis.

Tocoman kustannuslaskennassa suoritteet voidaan koota yhdeksi rakenteeksi, näin laskenta nopeutuu. Kustannuslaskija valitsee kohteeseen sopivan rakenteen standardihankkeista tai Tocoman kustannustiedoista, tällöin rakenne tuo useamman suoritteiden laskelmaan. Kaava laskee rakenteen määrästä suoritteiden määrät. Ohjelmalla on mahdollista perustaa uusi suorite, jos sopivaa ei löydy standardihankkeista. (Tocoman Kustannuslaskentaohje, 2018, s. 18)

Suoriteikkunan keskeisiä toimintoja ovat

- suoritteiden perustaminen ja poistaminen
- suoritteiden kopioiminen
- suoritteiden hinnoittelu
- suoritteiden ryhmittely esim. ennakkokyselypaketeiksi
- suoritteiden etsiminen (Tocoman Kustannuslaskentaohje, 2018, s. 18)

Rakenteen suoritteiden olemassa olevia panoksia voidaan muokata tai perustaa kokonaan uusia panoksia. Panoksia voidaan noutaa myös panoskirjastosta. (Tocoman Kustannuslaskentaohje, 2018, s. 49)

Käyttäjät, joilla on muokkausoikeus voivat muokata Yleistä panoshinnastoa. Kuvassa 8 on esitetty käynti navigointipalkin panoshinnaston muokkaukseen. Kuvassa 9 on esitetty panoshinnaston muokkauksen työtila.

Kuva 8. Navigointipalkin panoshinnaston muokkaus (Tocoman, 2018, s. 57)



Kuva 9. Työtila (Tocoman, 2018, s. 58)

Leg	Ryhä	Särjös	Nimi	Yks	Hinta	Alp-%	Hinta sis. alv	Alv-%	Sopimus
2	011	000	MUOTTIPUUTAVARA YH		0,000	0	0,000 €		
2	011	105	50x100 vs/v tuore	m	0,760	0	0,760 €		xxx
2	011	107	50x50 vs/v tuore	m	0,505	4	0,494 €		s
2	011	107	50x50 vs/v tuore	m	0,505	4	0,495 €		
2	011	107	50x50 vs/v tuore	m	0,505	4	0,495 €		
2	011	109	19x100 p/v tuore	m	0,249	0	0,249 €		
2	011	110	19x100 p/v tuore	m	0,294	0	0,294 €		
2	011	113	22x100 p/v tuore	m	0,234	0	0,234 €		
2	011	115	22x100 p/v tuore	m	0,311	6	0,292 €		
2	011	115	22x100 p/v tuore	m	0,311	6	0,292 €		
2	011	120	19x100 p/v kuva	m	0,278	0	0,278 €		
2	011	122	19x100 p/v kuva	m	0,311	0	0,311 €		
2	011	123	22x100 p/v kuva	m	0,289	0	0,289 €		
2	011	124	22x100 p/v kuva	m	0,330	0	0,330 €		
2	011	125	50x100 vs/v kuva	m	0,803	0	0,803 €		
2	011	999			0,000	0	0,000 €		
2	012	000	MUOTTILEVYT		0,000	0	0,000 €		
2	012	102	muottivan F1 6.5x1200x2400	m2	13,640	30	9,548 €		
2	012	105	muottivan F2/v 9x1200x2650	m2	16,708	30	11,696 €		
2	012	108	muottivan F2 12x1250x2500	m2	17,219	30	12,053 €		
2	012	117	muottivan F2/v 17x1700x2600	m2	20,115	30	14,081 €		

Rakennusosalaskelma avautuu navigointipalkista. Kuvassa 10 navigointipalkin rakennusosalaskelma valikko.

Kuva 10. Navigointipalkki rakennusosalaskelma (Tocoman, 2018, s. 59)



Kuvassa 11 on esitetty rakennusosalaskelman työtila näkymä.

Kuva 11. Rakennusosalaskelman työtila (Tocoman, 2018, s. 59)

Tocoman Kustannuslaskenta - [Rakennusosalaskelma: M1 (Ver 2) Asuinrakennus, mallihanke]

Hanke Osittelu Näytä Työkalut Ikkuna Apua

Sosiaalikuusi: 73 Indeksi: 100,50 Suunnitteluvaihe: Tunnusluvun jakaja: bm3 Rivien valinta: Näytä kaikki

Luokka	Koodi	Nimi	Määrä	Yks	Yks/bm3	/yks	H	/bm3
1		Maa ja pohjarakennus					409 098	
11		Raivaus ja puuku					1 900	
	MRA103	Rakennusalueen raivaus, runsas puusto, jätteen kuljetus po	969	m2		1,96	1 900	
12		Maankaivu					357 024	
	MKA102	Pintamaan poisto, 200 mm, kuljetus 20 km	969	m2		4,44	4 299	
	MKA201	Rakennuksen tasokaivu, 1,0 m, kuljetus 20 km	395	m2		185,78	73 384	
	MKA203	Tasokaivu rakennusalueella, 1,0 m, kuljetus 20 km	319	m2		185,58	59 198	
	MKA301	Rakennuksen tilavuuskaivu, kuljetus 20 km	600	m3		185,85	111 511	
	MKA604	Kanaalin kaivu + täyttö soralla, h = 2,0 m, torittavesijohto ja lä	171	m		635,27	108 632	
13		Louhinta						
15		Salaojat ja putkijohdot					5 046	
	MSP1102	Rakennusten salaojat kaivonseinän, tuplaputki 110 mm, RN8	98	m		25,37	2 487	
	MSP301	Rakennuksen kaivot, tyypillisesti	1	erä		2 559,58	2 560	
16		Täyttö ja tiivistys					23 598	
	MTA203	Perusmuurin / kellariseinän vierustäyttö, salaojituskerros + rc	68	m		24,19	1 645	
	MTA204	Perusmuurin / kellariseinän vierustäyttö, salaojituskerros + rc	27	m		71,61	1 933	
	MTA304	Anturoiden alusora, 300 mm	401	m2		11,52	4 621	
	MTA316	Maanvaraisen laatan alustäyttö: salaojasora 300 mm, perust	345	m2		15,05	5 193	

Rakennetyyppeihin perustuvaa rakennusosalaskelmaa täydennetään hankekohtaisilla kustannuserillä, jotka muodostuvat summasta tai prosenttipohjaisesta luvusta. Kuvassa 12 on esitetty esimerkki prosenttipohjaisesta kustannuserästä.

Kuva 12. Esimerkki prosenttipohjaisesta kustannuserästä (Tocoman, 2018 s. 60)

8	Työmaan käyttökustannukset	10,44 %		565 278
9	Työmaan yhteiskustannukset	10,00 %		541 454

Yhteenvetoikkunassa voi muodostaa ja katsella pääryhmä-tasoisia raportteja (Tocoman Kustannuslaskentaohje, 2018, s. 63). Raportit muodostetaan suoritteiden koodin perusteella ja siihen voidaan laatia erilaisia raporttipohjia sen mukaan mitä sarakkeita päätetään ottaa mukaan ja mitkä pääryhmätason summat näytetään. (Tocoman Kustannuslaskentaohje, 2018, s. 63)

Kuvassa 13 esitetty yhteenvetoikkunan työtila.

Kuva 13. Yhteenveto ikkunan työtila (Tocoman, 2018, s. 63)

TCM Pro Estimate - [Yhteenveto: jaala (Ver 1) jaalankulma]

Hanke Ostelu Näytä Työkäyt Ikuna Apua

Raporttimalli yhteenveto Fontti Arial 8 Väri e

YHTEENVETO
jaala (Ver 1) jaalankulma
b,c

	Tunnit 1	työ	KTA 1	aine	Aih	omat palv	muut	Yhteensä	elin3
0 Rakennustöiden kustannukset					113 034			113 034	9,34
1 Ma ja pohjarakennus	270	2 466	9	9 747	75 702			87 915	7,27
2 Perustukset	1 661	17 619	11	33 494	35 343			90 456	7,48
3 Runko- ja vesikattorarakenteet	2 639	29 417	10	31 107	641 673	450		698 640	57,74
4 Täydentävät rakenteet	2 187	24 529	11	64 088	283 621			382 230	31,59
5 Pintarakenteet	2 111	21 945	10	22 056	232 614			278 615	22,86
6 Kalusteet, varusteet, laitteet	793	8 114	10	50 004	115 695			173 813	14,36
7 Koneelliset työt	1 075	8 963	8	4 503	86 667			100 133	8,28
8 Työmaan käyttö-kustannukset	806	7 716	10	30 943	77 207	0 067		123 933	10,24
9 Työmaan yhteiskustannukset	3 362	28 650	9	11 050	34 800		71 000	145 500	12,02
Yhteensä	14 904	145 418	10	256 991	1 710 355	0 517	71 000	2 192 281	181,18
Sosiaalikulut		116 335	8					116 335	9,61
Yhteenveto yhteensä	14 904	261 753	18	256 991	1 710 355	0 517	71 000	2 308 615	190,79

Näytä valinnat Tunnuskuujen desimaalimäärä 2

Raporttimalli Tulosta näyttö

Yhteenveto: jaala (Ver 1) jaalankulma

Tocosoft xxx | sa_dbo | TCM2008beta2

Kustannuslaskelma täydennetään tarjouslaskelmaksi em. erilaisten tarjouslaskelmaerien avulla. Tarjouslaskelmaeriä ovat

- muut erät
- riskivaraus
- muutosvaraus
- erikoisurakat
- yleiskulut
- kate
- arvonlisävero. (Tocoman Kustannuslaskentaohje, 2018, s. 67)

Kuvassa 14 on esitetty tarjouslaskelman työtilänäkymä.

Kuva 14. Tarjouslaskelman työtila (Tocoman, 2018, s. 67)

	Tunnit	työ	KTA 1	aine	Aih	omat päiv	muut	Yhteensä	etm3
0 Rakennuttajan kustannukset								113 034	0
1 Maa ja pohjakerros	270	2 466	9	9 747	75 702			87 915	7
2 Perustukset	1 661	17 619	11	33 494	39 343			90 456	7
3 Runko- ja vesikalusteet	2 639	25 417	10	31 107	641 673	450		698 646	58
4 Taideteolliset rakenteet	2 187	24 529	11	64 088	293 621			362 238	32
5 Pirttarakenteet	2 111	21 945	10	22 056	232 614			276 615	23
6 Kalusteet, varusteet, laitteet	793	8 114	10	50 004	115 695			173 813	14
7 Koristeelliset työt	1 075	8 963	8	4 503	86 667			100 133	8
8 Työmaan käyttö-kustannukset	808	7 716	10	30 943	77 257	8 067		123 833	10
9 Työmaan yhteiskustannukset	3 362	28 650	9	11 050	34 800		71 000	145 500	12
Yhteensä	14 904	145 419	10	256 991	1 710 355	8 517	71 000	2 192 281	181
Sosiaalikulut		116 335	8					116 335	10
Yhteenveto yhteensä	14 904	261 753	18	256 991	1 710 355	8 517	71 000	2 308 615	191

	Aseta	Peruste	%	Yhteensä	etm3	etm2	etym2	hkm3
Muut erit				0				
Yhteensä				2 308 615				
Riskivaraus	Aseta		1,7	38 836				
Muutosvaraus kirjitt	Aseta		0,0	0				
Muutosvaraus ei kirjitt	Aseta		336,4	7 675 071				
Rakennustekniset yhteensä				10 022 522				
Erikoraukset	Aseta			0				
Yhteensä				10 022 522				
Vesikalut	Aseta	10 022 522	2,3	234 745				
Käte	Aseta	10 257 267	0,0	0				
Yhteensä				10 257 267	848	2 580	854 772	
Arvonlisävero		10 257 267	32,0	2 258 599				
Tarjoussumma				12 515 866	1 034	3 123	1 042 622	

3.3 RT-kustannuslaskentaohjelma

RT-kustannuslaskenta on helppo ja nopea työväline rakennus- ja korjaushankkeiden rakennusosapohjaiseen kustannuslaskentaan. Se on pilvipalvelussa toimiva ohjelmisto, jolla lasketaan rakennusteknisiä töitä ja urakatarjouksia. (Rakennustieto, 2017, s. 1)

RT-kustannuslaskennalla voi helposti laskea hankkeiden kustannusarviot tai verrata eri rakenneratkaisujen työ- ja materiaalikustannuksia. Ohjelmalla voi helposti tulostaa myös urakatarjouksen, lisäyötarjouksen ja tarvikeluettelot tulevia hankintoja varten. (Rakennustieto, 2017, s. 1)

RT-kustannuslaskennan vahvuuksiin kuuluu tutkitut ja jatkuvasti päivittyvät rakenne-, menekki- ja kustannustiedot. (Rakennustieto, 2017, s. 1)

RT-kustannuslaskentaohjelmalla voi valita mallihankkeen, joka vastaa omaa hanketta parhaiten, tämän mallihankkeen kopioimalla ja nimeämällä sen uudestaan pääsee hanketta muokkaamaan haluamaan malliin. Työvaiheita, panoksia ja niiden hintoja on mahdollista muokata haluamukseen. (RT-kustannuslaskenta, n.d.)

Kuvassa 15 on esitetty RT-kustannuslaskentaohjelman tarjoamat vaihtoehdot ”1112 Louhinta ja maankaivu” nimikkeistölle esimerkki hankkeessa.

Kuva 15. Esimerkkihankke. (Rakennustieto, 2020)

-Jno	Talo 2000	Nimi	Määrä	Yksikkö	Materiaalit	Hankinnat	Työt	Tunnit	Yhteensä	Älä laske	Näytä kaikki
1		1112 Louhinta ja maankaivu			0 €	0 €	0 €	0 tth	0 €		
1	111	Pohjarakenteet, kalusto, pientalo (kuivanapito, tiivistys, aitaaminen)	0	erä	0 €	0 €	0 €	0 tth	0 €		
2	1112	Pohjarakenteet, kanaalilouhinta	0	m3	0 €	0 €	0 €	0 tth	0 €		
3	1112	Pohjarakenteet, katualueen kaivu ja paikkaus	0	erä	0 €	0 €	0 €	0 tth	0 €		
4	111	Pohjarakenteet, kellarillinen pientalo	0	erä	0 €	0 €	0 €	0 tth	0 €		
5	1112	Pohjarakenteet, louhintakatselmus ja tärinämittaus, pientalo	0	erä	0 €	0 €	0 €	0 tth	0 €		
6	1112	Pohjarakenteet, maa-aineksen kuljetus, m3ktr	0	m3	0 €	0 €	0 €	0 tth	0 €		
7	111	Pohjarakenteet, matalaperusteinen pientalo	0	erä	0 €	0 €	0 €	0 tth	0 €		
8	1112	Pohjarakenteet, rakennuksen maankaivutyöt	0	m3	0 €	0 €	0 €	0 tth	0 €		
9	1112	Pohjarakenteet, tasolouhinta	0	m3	0 €	0 €	0 €	0 tth	0 €		

Kuvassa 16 ”1114 Täytöt” nimikkeen alapohjan sepelitäyttö on esitetty esimerkihankkeen panoskohtaiset tiedot.

Kuva 16. Esimerkkihankke. (Rakennustieto, 2020)

-Jno	Talo	Nimi	Määrä	Yksikkö	Materiaalit	Hankinnat	Työt	Tunnit	Yhteensä	Älä laske	Näytä kaikki
2		1114 Täytöt			0 €	0 €	0 €	0 tth	0 €		
1	1114	Alapohjan sepelitäyttö 300 mm ja suodatinkangas	0	m2	0 €	0 €	0 €	0 tth	0 €		
1	1114	Sepelitäyttö > 300 mm, maanvarainen laatta		m2	9,58 €	2,07 €	2,28 €	0,06 tth	13,93 €		
Panoset											
			Muutettu	Kust.laji	Menekki	Yksikkö	€/yksikkö	sis. hankep.-%	Yhteensä		
1	132	hieikka, tasaushieikka, raekoko 0-8 mm		Materiaalit	0,02	m3	14,37	(14,37 €)	0,29 €		
2	126	suodatinkangas		Materiaalit	1,1	m2	0,73	(0,73 €)	0,80 €		
3	132	sepeli (m3rtr)		Materiaalit	0,3	m3	28,31	(28,31 €)	8,49 €		
4	72	kaivinkone, KKH 21 t (1 tunti, vuokra)		Hankinnat	0,028	h	74	(74,00 €)	2,07 €		
5	2	kaivinkoneen kuljettaja		Työt	0,0299	tth	38,89	(38,89 €)	1,16 €		
6	muu	rakennusmies, aputyö		Työt	0,0299	tth	37,27	(37,27 €)	1,11 €		
2	1221	Suodatinkangas, alapohja			0,80 €	0,00 €	0,21 €	0,01 tth	1,02 €		
Panoset											
			Muutettu	Kust.laji	Menekki	Yksikkö	€/yksikkö	sis. hankep.-%	Yhteensä		
1	126	suodatinkangas		Materiaalit	1,1	m2	0,73	(0,73 €)	0,80 €		
2	muu	rakennusammattimies		Työt	0,00575	tth	37,27	(37,27 €)	0,21 €		

4 INFRAPALVELUIDEN TOIMINTAMALLI

Keravan infrapalveluiden organisaatio on projektijohtoinen. Infrapalvelut työllistää noin 50 henkilöä ja siitä on 1 henkilö on infrarakentamisessa putkiasentajan tehtävissä. (Siren, haastattelu 18.3.2020)

Keravan kaupungin kansallisen ja EU:n kynnysarvon ylittävissä hankinnoissa noudatetaan kaupunginhallituksen hyväksymää hankinta käsikirjaa ja kulloinkin voimassa olevaa lainsäädäntöä sekä hankintoja koskevia kunnan sisäisiä ohjeita ja määräyksiä. (Kaupunginhallitus, 2019, s. 3)

Hankinnat jakautuvat sen taloudellisen arvon perusteella kolmeen ryhmään, ne ovat

- kansallisen kynnyksarvon alittavat (alle 60 000€)
- kansallisen kynnyksarvon ylittävät
- EU:n kynnyksarvon ylittävät hankinnat (134 000€). (Kaupunginhallitus, 2019, s. 3)

Hankintoja tehdessä erityisesti huomioon otettavat keskeiset lait ja asetukset ovat

- Laki julkisista hankinnoista ja käyttöoikeussopimuksista (1397/2016), hankintalaki
- Laki vesi- ja energiahuollon, liikenteen ja postipalvelujen alalla toimivien yksiköiden hankinnoista ja käyttöoikeussopimuksista (1398/2016), erityisalojen hankintalaki
- Laki tilaajan selvitysvelvollisuudesta ja vastuusta ulkopuolista työvoimaa käytettäessä (1233/2006), tilaajavastuulaki
- Laki viranomaisen toiminnan julkisuudesta (621/1999), julkisuuslaki
- Tietosuojalaki (1050/2018) ja EU:n yleinen tietosuoja-asetus (2016)
- Korkolaki (1982/633)
- Arvonlisäverolaki (1501/1993)
- Laki kaupallisten sopimusten maksuehdoista (30/2013) (Kaupunginhallitus, 2019, s. 3).

Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että infrapalvelut julkaisevat hankintailaissa säädetyn kynnyksarvon ylittävät hankintailmoitukset hilma.fi -hankintailmoituskanavalla. Kaikki halukkaat urakoitsijat voivat jättää tarjouksensa tarjouspalveluportaalin kautta.

Kaupunki käyttää sähköistä hankintajärjestelmää kaikissa julkisissa hankinnoissaan. (Keravan kaupunki, n.d.)

Tarjousajan mentyä umpeen kaikki tarjoukset käydään läpi ja tarvittaessa pyydetään lisäselvityksiä, jonka jälkeen ehdokkaiden soveltuvuus päätetään julkisen hankintalain 1397/2016 § 79 mukaan. (Laki julkisista hankinnoista § 79.)

”Lain tavoitteena on tehostaa julkisten varojen käyttöä, edistää laadukkaiden, innovatiivisten ja kestävien hankintojen tekemistä sekä turvata yritysten ja muiden yhteisöjen tasapuoliset mahdollisuudet tarjota tavaroita, palveluja ja rakennusurakoita julkisten hankintojen tarjouskilpailuissa.” (Laki julkisista hankinnoista 1397/2016 § 2.).

Vesihuollon hankkeet perustuvat Vesihuoltolain 119/2001 1 §, jonka tavoite on ”turvata sellainen vesihuolto, että kohtuullisin kustannuksin on saatavissa riittävästi terveydellisesti ja muutoinkin moitteetonta talousvettä sekä terveyden- ja ympäristönsuojelun kannalta asianmukainen viemäröinti” (Vesihuoltolaki 119/2001 § 1).

Kunnossapidon tehtävät ovat pääasiallisesti lakisääteisiä, sen on varmistettava, että yleiset alueet ovat turvallisia ja terveellisiä käyttäjilleen. (Siren, haastattelu 18.3.20)

4.1 Puitesopimusmuotoiset työt

Pääsääntöisesti infrapalveluiden työt toteutetaan puitesopimus muotoisina tuntitöinä.

Kaupunki kilpailuttaa urakoitsijat puitesopimukset vähintään kahden vuoden välein. (Siren, haastattelu 18.3.2020)

Tilajalla on mahdollisuus käyttää tai olla käyttämättä sopimuskauden toista optiovuotta. Tällä hetkellä infrapalveluilla on sopimuskauden toinen vuosi alkamassa, tarvetta kilpailutukselle ei ollut tänä vuonna. (Siren, haastattelu 18.3.2020)

Puitesopimuksin tehdyt työt mahdollistavat sen, että hankkeet pysyvät omajohtoisina, näin varmistetaan kustannustehokas ja laadukas lopputulos investoinnille. (Keravan kaupunkistrategia 2025, n.d. s. 5)

4.2 KVR-urakointi

Keravan kaupunki toimii rakennuttajan sekä tilaajan roolissa KVR-hankkeissa. Infrapalveluiden rakennuttajainsinööri kilpailuttaa hankkeen suunnitteluvaiheen, jonka jälkeen annetaan toimeksianto. Toimeksianto sisältää seuraavat selvitykset

- hankkeen lähtötietojen kartoitus
- mahdolliset maaperätutkimukset
- katu- ja vesihuoltosuunnitelmien laatiminen. (Vahlroos, 2020b)

Hankkeen suunnitteluvaihetta valvoo infrapalveluiden oma suunnittelija tai suunnittelupäällikkö, joka hyväksyy konsultin tekemät suunnitelmat ja työselostukset. Suunnitteluvaiheen lopputuloksena konsultti on laatinut hankkeelle seuraavat asiakirjat urakan kilpailuttamista varten

- urakkaohjelma ja työselostukset
- mahdolliset tehtäväsuunnitelmat
- tarjouspyyntökirja ja tarjouslomake
- turvallisuusasiakirja
- urakkarajaliite
- Kustannusarvio
- määräluettelo
- yksikköhintaluettelo
- katu- ja vesihuoltosuunnitelmat
- asemapiirros
- pituusleikkauskuvat
- paalukohtaiset poikkileikkaukset

- mahdolliset detaljit. (Wahlroos & Kaija, 2020b)

Suunnitteluvaiheen lopussa hankkeelle nimetään turvallisuuskoordinaattori. Yleensä hankkeen turvallisuuskoordinaattorina toimii infrapalveluiden omaan henkilökuntaan kuuluva henkilö, mutta se voi olla myös ulkopuolinen konsultti.

Tarjousajan umpeuduttua infrapalvelut järjestävät yhden tai useamman tarjoajan kanssa selonottoneuvottelut, joissa varmistetaan tarjouspyynnön sisällön oikein ymmärrys. Tämän jälkeen tehdään päätös urakoitsijasta. Hankintapäätöksen tekee useimmiten infrajohdaja tai toimialajohdaja. Yli 1 000 000 euron urakan hankintapäätöksen tekee tekninen lautakunta. Valitusajan umpeuduttua urakoitsijan kanssa tehdään sopimus YSE 1998:n mukaan.

Ennen rakentamisvaiheen aloitusta urakoitsijan on toimitettava muun muassa seuraavat suunnitelmat

- yleisaikataulu
- työmaasuunnitelma
- työvaihesuunnitelma
- maksuerätaulukko
- turvallisuussuunnitelma

Toteutusvaiheessa valvoja valvoo hankkeen aikataulua, laatua ja kustannusten kehittymistä. Tilaajan edustaja tekee hyväksynät ja tilaukset mahdollisista lisä- ja muutostöistä. (Vahlroos, 2020b)

Valvoja saa tilata vain pienet ja kiireelliset muutostyöt YSE1998 mukaan.

Rakennustyön valmistuttua työ otetaan vastaan ja urakasta tehdään taloudellinen loppuselvitys. Dokumentoinnit tarkastetaan ja tieto jaetaan oikeille tahoille esimerkiksi vesihuollolle ja paikkatieto järjestelmään. (Vahlroos, 2020b)

5 RONDO R8

Rondo R8 on digitaalinen kustannus- ja asiakirjahallinnan ohjelmisto. Ohjelmiston tuottaa CGI. Sen kautta kulkevat kaikki Infrapalveluiden transaktiot läpi. Laskut tulevat sähköisesti kaupunkitekniikan yksikköön yleensä projekti-, tai kustannuspaikkanumerolla varustettuna.

Tilaajan toiveena kustannusten seurantataulukoon oli, että sen avulla olisi mahdollista seurata miten työvaihekustannukset jakautuvat. Tätä varten Rondon TOIMINTO kohtaan perustettiin uusi nelinumeroinen numerosarja, joka sisältää investointihankkeiden seitsemän eri panoskustannuslajia. Tiliöidessä pystyy erottelemaan työvaiheesta koostuvat

panoskustannukset. Kuvassa 18 on esitetty Excel-taulukon kaavio toteutuneista työvaihekustannusten jakautumisista hankkeessa

5.1 Tietojen syöttö

Käsiteltäväksi tuleva lasku tiliöidään työnjohtajan tms. toimesta Rondo R8:aan, jonka jälkeen lasku lähetetään esi-miesasemassa olevalle henkilölle asiatarkastettavaksi ja hyväksyttäväksi. Keravan kaupungin talouspalveluja tuottaa Sarastia Oy.

Kuvassa 17 näkyy Rondon tiliöitävät kohdat.

Kuva 17. Rondo R8:aan tiliöitävät kohdat. (Wahlroos, 2020)

#	Vain luku	Tilinumero	Kumppani	KP	Toiminto	RY	Proj	Kohde	Tuote	Yleinen	Erit	ALV-koodi	Tiliointisumma
> 1		1140 / Jc	1000	5931	4250	20	9716	7931	9180	1140	1	124	273,21
> 2		1805 / Ah	1000	5900							1	124	65,57

Tiliöitävään laskuun merkitään CGI Rondossa seuraavat tiedot:

- TILINUMERO kohdassa päätetään, kuuluuko lasku investointihankkeiden vai käyttötalouden puolelle.
 - Tasetilit (investointihankkeet) nro. 1000 – 2999
 - Menotilit (käyttötaloustilit) nro. 4000 – 4999
- KP, eli kustannuspaikalla osoitetaan laskulle oikea kustannuspaikka.
- TOIMINTO kohta on perustettu investointihankkeille ja otettu käyttöön 7.2.2020 alkaen.
- Kohdassa RY määritetään, onko kysymyksessä:
 - Palkat omassa rakentamisessa
 - Materiaalikulut omassa rakentamisessa
 - Palvelut omassa rakentamisessa, esim. konsulttipalvelut
 - Onko kysymyksessä kokonaisurakka
- PROJEKTI kohta määrittää kyseessä olevan investointihankkeen yksilöidyn projektinumeron.
- TUOTE kohta määrittää työvaiheen mistä lasku koostuu.
- Kohta YLEINEN määrittää onko kysymyksessä:
 - Kadut, tiet tai sillat
 - Puistot, istutukset ja leikkipaikat
 - Urheilu- ja retkeilyalueet
 - Muut maa- ja vesirakenteet
- ALV-koodi määrittää onko kysymyksessä:
 - Alv. 0 %
 - Materiaalit ja 24 alv. %:n sisältävät palvelut
 - Arvonlisäveron § 8:n mukainen käännteinen alv. rakennustyöt ja urakat. (Vahlroos, 2020a)

6 ESITYS KERAVAN KUSTANNUSSEURANTAMALLISTA

Seuraavassa esittelen työni lopputuloksena syntyneen Excel -seuranta- taulukon, joka toimii Rondon tietojen pohjalta. Kustannustenseuranta järjestelmää lähdettiin yhteistyössä kehittämään, jotta jatkossa johdolla olisi mahdollisuus tarkastella ja seurata hankkeen panoskohtaisia kuluja. Seurantajärjestelmän kehittyminen työn aikana vanhan järjestelmän kanssa mahdollisti olemassa olevan vertailukelpoisen InfraRyl nimikkeistön käytön.

6.1 9 -jako

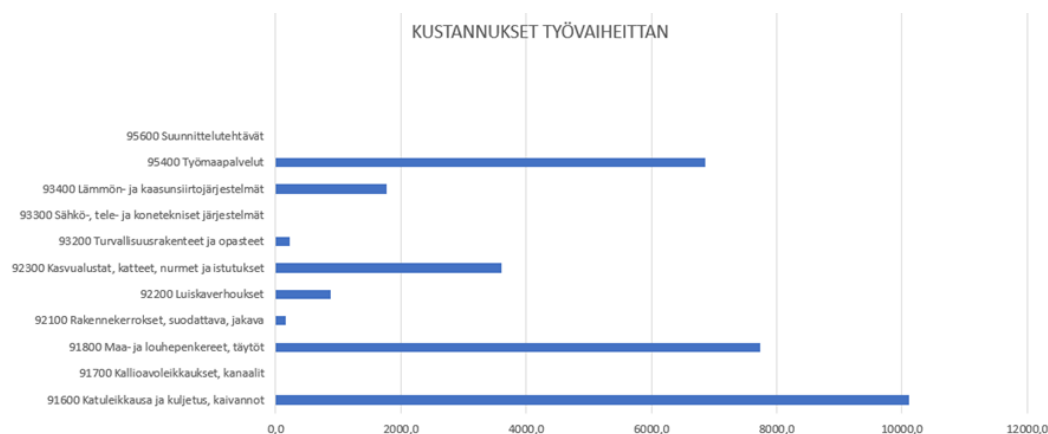
Infrapalveluilla oli jo käytössä Rondossa 11 kohdan työvaihenimikkeistö, joka perustuu InfraRyl 2006 nimikkeistöön. Numerosarja on Rondossa viisi numeroinen, tämä johtuu siitä, että Rondo vaatii numerosarjan alkavan numerolla 9, muuten numerosarjan loppuosa vastaa InfraRyl 2006 nimikkeistöä.

Päänimikkeistöt ovat

- 91600 Katuleikkaus ja kuljetus, kaivannot
- 91700 Kallioavoleikkaukset, kanaalit
- 91800 Maa- ja louhepenkereet, täytöt
- 92100 Rakennekerrokset, suodattava, jakava
- 92200 Luiskaverhoukset
- 92300 Kasvualustat, katteet, nurmet ja istutukset
- 93200 Turvallisuusrakenteet ja opasteet
- 93300 Sähkö-, tele- ja konetekniset järjestelmät
- 93400 Lämmön- ja kaasunsiirtojärjestelmät
- 95400 Työmaapalvelut
- 95600 Suunnittelutehtävät.

Kuvassa 19 esitetään Excel-taulukon kaaviolla hankkeen kustannusten jakautuminen työvaiheittain.

Kuva 18. Kustannusten jakautuminen työvaiheittain. Excel-taulukko (summat kuvitteellisia)



6.2 4 -jako

Seuraavassa kuvassa esitetään työvaihekustannusten jakautuminen panoslajeittain. Rondosta ajettu hankekohtainen data kaikista kustannuksista näkyy taulukossa panoskohtaisina kustannuksina.

Kuva 19. Työvaihekustannusten jakautuminen, Excel-taulukko (summat kuvitteellisia)



Työvaiheet jakautuvat seuraaviin kustannusosiin

- 4120, alihankinta
- 4220, konetyö
- 4230, kuljetustyö
- 4240, henkilötyö
- 4250, kiviainekset
- 4260, putket ja kaivot
- 4270, muu materiaali.

7 POHDINNAT JA JATKOKEHITYSAJATUKSET

Opinnäytetyöni alkuperäinen tarkoitus oli, että kustannusten seuranta kohdistuisi tuotantoon. Käytännössä lopputuloksena olisi ollut Excel-taulukko, jota työnjohtaja voisi päivittää toteutuneiden kulujen mukaan. Haasteiden ja uusien kehitysideoiden myötä tarkasteluajankohta hankkeen kustannuksille tässä työssä kohdistui jälkilaskentaan. Isoimmat haasteet olivat tilaajan käytössä olevat resurssit ja jo käytössä olevat useat eri ohjelmat.

Seurannasta saadun tiedon tulee olla vertailukelpoista InfraRYL: lin päänimikkeistöön. Keravan kaupungin infrapalveluiden henkilöresurssit ovat rajalliset, joten tilaajan on sopeuduttava vallitsevaan tilanteeseen. Tilaajan kanssa käydyt keskustelut osoittavat, että myös Keravan infrapalvelut kehittävät toimintamallejaan säännöllisesti.

Infrahankkeiden tuotannossa tapahtuvat muutokset voivat olla mittavia, joten oikea aikainen reagointi muutoksiin on tärkeää. Vaikka valmistelevat tutkimukset kaivettavasta maaperästä olisi huolellisesti tehty, niin koskaan ei voi tietää mitä maan alla tulee vastaan. Tämä on yksi niistä asioista, minkä takia kiinnostukseni infra-alaan on kasvavaa.

Tämän opinnäytetyön tekeminen antoi minulle hyvän kuvan Keravan infrapalveluiden toimintamallista hankkeiden suunnitteluvaiheesta laskutukseen asti. Hankkeen kustannusten jakautumisen vaikutus alkaa jo tarveselvitysvaiheessa. Yleensä siinä vaiheessa, kun hanke on edennyt toteutusvaiheeseen ei kustannusten heittäily ole enää suurta, edellyttäen että hanke etenee suunnitelmien mukaisesti.

Silloin kun saneeraushankkeiden toiminta-alueena on taajama-alueet, on onnistumisen kannalta mielestäni tärkeää, että työnjohdolla on hyvien suunnitelmien lisäksi päivitetty ja ajanmukaiset paikkatiedot järjestelmistä ja kaapeleista. Paikkatietojen ollessa puutteellisia tai väärinä hyvinkin toteutetut suunnitelmat menettävät merkityksensä.

Keravan infrapalveluiden kustannusseuranta ennen tätä opinnäytetyötä kohdistui hankkeiden osalta InfraRyl: lin päänimikkeistöön. Työni lopputuloksena syntyneen Excel -seurantataulukon ja Rondon uusien toimintomikkeiden ansiosta hankkeita pystytään seuraamaan nyt myös panostasolla. Edellä mainitun onnistumisen edellytyksenä on, että työnjohtaja asia tarkastaessaan laskua syöttää oikean toiminto ja päänimikkeistö numeron Rondon. Haasteita tähän tuo se, että tehdyn työn ja laskun asia tarkastuksen aikaväli venyy kahteenkin viikkoon, jolloin tarkempien yksityiskohdienten muistaminen voi olla varsinkin kiireisinä aikoina hankalaa.

Kehitysideana edellä mainittuun asiaan voisi toimia seuraavanlainen ratkaisu: Tällä hetkellä infrapalveluiden hankkeita toteuttavat puitesopimus-kumppanit, jotka täyttävät tuntiaput päivittäin projektinumeron perusteella. Tämän jälkeen tuntiaput tulevat sopimuskumppaneilta Kiho-järjestelmän kautta hyväksyttäväksi. Tuntien hyväksymisen jälkeen urakoitsija muodostaa tunneista laskun. Voisiko puitesopimusjärjestelyillä alistetut työntekijät merkitä päivittäin täytettäviin tuntiappuihin InfraRyl: lin päänimikkeistö numeron ja tarvittaessa myös Rondon Toiminto numeron. Näin tieto kulkisi tulevan laskun mukana laskua asiata tarkastavalle henkilölle.

Opinnäytetyössäni läpi käydyistä kustannuslaskentaohjelmista mielipiteeni on se, että Keravan infrapalveluiden suunnittelijoilla on heidän suunnittelu tarpeisiinsa parhaiten vastaava ohjelma käytössä tällä hetkellä.

Opinnäytetyöni vastasi mielestäni tilaajan toivomuksia hankkeen kustannusten seurannan osalta.

Keravan infrapalveluiden jatkokehityssuunnitelmat näyttävät tällä hetkellä hyvältä. Infrapalvelut ovat ottamassa käyttöön keväällä 2020 pilottijakson Kiho-järjestelmällä. Infrapalvelut ovat yhteistyössä palveluntarjoajan kanssa suunnitelleet palvelut niin, että järjestelmä palvelisi kaupunkia parhaalla mahdollisella tavalla. Kiho-järjestelmän kalusto, työaika ja tehtävä toimintoihin on tulossa lisäksi työmaapäiväkirjatoiminto tilaajan toivomuksesta. Tämä mahdollistaa sen, että kaikki tuotannonohjaukseen liittyvä tieto on samassa paikassa muiden tietojen ja tehtävänantojen kanssa. Keväällä käyttöön otettava Kiho mahdollistaa tulevaisuudessa työntekijöiden työtuntien reaaliaikaisen päivittymisen kaupungin kaikkiin järjestelmiin. (Siren, haastattelu 18.3.2020)

Tuotannonohjauksessa työnjohtajan ammattitaito näyttelee tärkeää osaa. Työnjohtajan tulee kyetä ymmärtämään ilman seurantataulukoitakin, kuinka työmaa on edennyt viikon aikana.

Haluan kiittää Keravan infrapalveluiden henkilöstöä aktiivisesta yhteistyöstä opinnäytetyöni osalta, erityisesti sieltä Rainer Sireniä ja Jali Vahlroosia. Hämeen ammattikorkeakoulusta ohjaavaa opettajaani Jari Mustosta haluan kiittää hyvästä työn valvonnasta.

LÄHTEET

Infra 2015. (2015). Rakennusosa- ja hankenimikkeistö, määrämittausohje. Helsinki: Rakennustieto Oy

Junnonen, J-M. & Lindholm, M. (2012). Infrahankkeen tuotantohallinta. Helsinki: Suomen Rakennusmedia Oy.

Kaija, J. (2020a). Suunnitteluasiaa. Sähköpostiviesti tekijälle 23.3.2020.

Kaija, J. (2020b). KV-asiaa. Sähköpostiviesti tekijälle 2.4.2020.

Keravan kaupunki. (n.d.). Hankinnat. Haettu 29.3.2020 osoitteesta <https://www.kerava.fi/palvelut/p%C3%A4%C3%A4t%C3%B6ksenteko-ja-hallinto/kaupungin-hankinnat>

Keravan kaupunki. (2019). Hankinta käsikirja 2019. Haettu 30.3.2020 osoitteesta <https://www.kerava.fi/palvelut/Documents/KHn%20hyv%c3%a4ksym%c3%a4%20hankintak%c3%a4sikirja.pdf>

Keravan kaupunki. (n.d.). Keravan kaupunkistrategia 2025. Haettu 21.3.2020 osoitteesta <https://www.kerava.fi/Documents/P%c3%a4%c3%a4t%c3%b6ksenteko%20ja%20hallinto/Keravan%20kaupunkistrategia nettiversio 7.6. .pdf>

Keravan kaupunki. (2017). Talousarvio 2018 ja taloussuunnitelma 2018-2020. Haettu 21.3.2020 osoitteesta <https://www.kerava.fi/palvelut/Documents/P%c3%a4%c3%a4t%c3%b6ksenteko%20ja%20hallinto/TS2018-2020kirja.pdf>

Koskenvesa, A. & Soila, J-P. (2018). Rakennushankkeen kustannushallinta. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Laki julkisista hankinnoista 1397/2016. Haettu 28.3.2020 osoitteesta <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2016/20161397>

Laki sähköisestä huutokaupasta ja dynaamisesta hankintajärjestelmästä 698/2011. Haettu 29.3.2020 osoitteesta <https://www.edilex.fi/lainsaadanto/20110698.pdf>

Liikennevirasto. (2011). Fore-palvelu väylähankkeiden kustannushallinnassa. Haettu 26.3.2020 osoitteesta https://julkaisut.vayla.fi/pdf3/lo_2011-26_fore-palvelu_vaylahankkeiden_web.pdf

Lindholm, M. (2009). Kustannushallinta rakennushankkeessa. Helsinki: Suomen Rakennusmedia Oy.

Marttila, J. (2020). Kustannuslaskentaohjelmasta. Sähköpostiviesti tekijälle 23.3.2020.

Rakennustieto. (2017). Uudis- tai korjaushankkeen rakennuskustannukset kätevästi RT-kustannuslaskennalla. Haettu 28.3.2020 osoitteesta <https://www.rakennustieto.fi/material/attachments/lehdistotiedotteet/pEHZxfM71/Uudis-tai-korjaushankkeen-rakennuskustannukset-RT-kustannuslaskennalla-tiedote-241117.pdf>

Rakennustieto. (n.d.) RT-kustannuslaskenta. Haettu 28.3.2020 osoitteesta <https://kustannuslaskenta-rakennustieto-fi.ezproxy.hamk.fi/#/projects/6052>

Rapal. (n.d.). Infran kustannuslaskentaohjelmisto Fore. Haettu 28.3.2020 osoitteesta <https://www.rapal.com/fi/infran-kustannuslaskentaohjelmisto>

RT 10-11193. (2015). Infra 2015 rakennusosa- ja hankenimikkeistö. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Tocoman. (n.d.). Tocoman -laskentaohjelma. Haettu 23.3.2020 osoitteesta <https://www.tocoman.fi/tocoman-kustannuslaskenta>

Tocoman. (2018). Tocoman Kustannuslaskentaohje. Haettu 23.3.2020 osoitteesta https://cdn2.hubspot.net/hubfs/5137768/Ohjeet/TCM_kustannuslaskentaohje_19.12.2018.pdf

Vahlroos, J. (2020a). KV-asiaa. Sähköpostiviesti tekijälle 1.4.2020.

Vahlroos, J. (2020b). Tiliöintiasiaa. Sähköpostiviesti tekijälle 20.3.2020.

Vesa, H. (2020). Projektin kustannusseurannan kehittäminen. Opinnäytetyö. Rakennustekniikan tutkinto-ohjelma. Oulun ammattikorkeakoulu. Haettu 21.3.2020 osoitteesta <http://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-202003113314>

Vesihuoltolaki 119/2001. Haettu 29.3.2020 osoitteesta <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2001/20010119>

HAASTATTELUT

Siren, R. (2017). Infrajohtaja, Keravan kaupunki. Haastattelu 18.3.2020